



BIOMEKANIK HARAKATLARNING FIZIK TALQINI

¹*Elmurotova Dilnoza Baxtiyorovna*

²*Majlimov Farrux Baxtiyor o'g'li,*

³*Normamatov Sardor Faxriddin o'g'li,*

⁴*Muxidinov Xurillo Akbaraliyevich,*

⁵*Qurbonov Jamshid Muyiddinovich*

Tashkent Tibbiyot Akademiyasi, Uzbekiston

dilnoza_elmurodova@mail.ru

Annotasiya: Biomexanika kursidagi odam harakatini tavsiflaganda qo'llaniladigan barcha fizik kattaliklar va harakat qonunlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Biomexanik harakatlar turlari va burchak harakatlanishining asosiy tavsifi haqida to'htalib o'tilgan.

Kalit so'zlar: tezlik, vaqt, harakat, ilgariylanma, biomexanika, burchak, aylama, chastota, murakkab, chiziqli.

Odam harakatlari - mexanik hisoblanadi, ya'ni bu, harakatlanuvchi gavda yoki uning qismlari holatini boshqa jismlarga nisbatan o'zgarishini biomexanika bo'limi bayon qiladi. Harakat, fazoda va vaqtda sodir bo'ladigan jarayon hisoblanganligi tufayli, uning asosiy parametrlarini qanday o'lchash kerakligini aniqlash zarur. Vaqtni o'lchash usullaridan biri - bu, har qanday muntazam takrorlanadigan jarayonni qo'llash hisoblanadi. Gavdani fazodagi holatini, hisoblashning ma'lum bir tizimiga nisbatan aniqlanadi, ushbu hisoblash tizimi, o'z tarkibiga hisoblash jismini va gavdani fazoning u yoki bu qismidagi holatini miqdoriy darajada ifodalash uchun zarur bo'lgan koordinatalar tizimini kiritadi.

Gavda harakatlari xarakteri va jadalligi bo'yicha xilma xil bo'lishi mumkin. Ushbu farqlarni tavsiflash uchun kinematikada bir qator atamalar kiritilgan bo'lib, ularga quyidagilar kiradi:

Traektoriya - gavdaning harakatlanuvchi nuqtasini fazoda bosib o'tadigan chizig'i. Harakatlarni biomexanik tahlil qilish paytida, odam gavdasining xarakterli nuqtalarini harakat traektoriyalari ko'rib chiqiladi. Qoidaga ko'ra, bunday nuqtalar - gavda bo'g'imlari hisoblanadi. Traektoriyaning turiga qarab, harakatlar to'g'ri chiziqli va egri chiziqlilarga ajratiladi.

Harakatlanish — bu, gavdaning yakuniy va dastlabki holatini vektorli farqi. Demak, harakatlanish harakatning yakuniy natijasini tavsiflaydi.



Yo'l - bu, gavnani yoki gavda nuqtasini tanlangan vaqt oralig'ida bosib o'tgan traektoriyasi bo'lagining uzunligi.

Tezlik - bu, bosib o'tilgan yo'lni, unga sarflangan vaqtga nisbati. U, gavda holatini fazoda qanchalik tez o'zgarishini ko'rsatadi. Tezlik - vektor kattalik bo'lganligi tufayli, u, gavnani yoki gavda nuqtasini qanday yo'nalishda harakatlanayotganligini ko'rsatadi. Lahzadagi tezlik - traektoriyani ifodalaydigan radius-vektordan vaqt bo'yicha hosila hisoblanadi. Ushbu holatda, tezlik vektori urinma bo'ylab traektoriyaga, uning har qanday nuqtasiga yo'nalgan bo'ladi, m/s:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

bunda, \vec{r} - radius-vektor; t - vaqt.

O'rtacha tezlik - bu, radius-vektomi gavda harakatlangan vaqt oralig'iga qarab o'zgarishi (demak, harakatlanishi) nisbati, m/s:

$$\vec{v}_{o'r} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$$

Har qanday egri chiziqli traektoriyada $\vec{v} \perp \vec{v}_{o'r}$. Agarda, harakatlanish mavjud, deb aytilsa, bu, jism ma'lum bir tezlikka ega ekanligini anglatadi. Va aksincha, agarda jism tezlikka ega bo'lsa, demak u, harakatlanayapti. Agarda, tezlikning kattaligi (yoki tezlik vektori moduli) o'zgarmasa, harakat bir maromda, tezlik moduli o'zgarganda - notekis o'tadi.

Tezlanish - bu, gavda harakatlanishi tezligini o'zgarishini, ushbu o'zgarish sodir bo'lgan vaqt oralig'i davomiyligiga nisbatiga teng bo'lgan kattalik. O'rtacha tezlanish, ushbu belgilash asosida quyidagiga teng, m/s:

$$\vec{a}_{o'r} = \frac{\Delta\vec{v}_{o'r}}{\Delta t}$$

Lahzadagi tezlanish deb, o'rtacha tezlanish $\Delta t \rightarrow 0$ oralig'ida intiladigan chegaraga teng bo'lgan fizik kattalikka aytiladi, m/s²:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Traektoriya bo'ylab tezlik kattaligi bo'yicha ham va yo'nalishi bo'yicha ham o'zgarishi mumkin bo'lganligi tufayli, tezlanish vektori ikkita tarkibiy qismdan tashkil topadi.

Traektoriyaning urinmasi bo'ylab yo'nalgan a tezlanish vektorining tarkibiy qismi tangensial tezlanish, deb ataladi, u, tezlik vektorining o'zgarishini tavsiflaydi. Normal bo'yicha traektoriyaning mazkur nuqtasidagi urinmasi bo'ylab yo'nalgan \vec{a} tezlanish vektorining tarkibiy qismi - normal tezlanish deb ataladi. Tabiiyki, jism



to'g'ri chiziq hisoblangan traektoriya bo'ylab harakatlanganda normal tezlanish nolga teng.

Kinematik parametrlarni tasavvur qilish shakliga bog'liq holda, harakat qonunlarining har xil turlari mavjud.

Harakat qonuni - bu, gavda holatini fazoda aniqlashning bir shakli bo'lib, u, quyidagicha ifodalanishi mumkin:

1. Analitik, ya'ni formulalar yordamida. Harakat qonunining ushbu xili harakat tenglamalari yordamida beriladi: $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$;

2. Grafik ravishda, ya'ni nuqta koordinatalarini vaqtga bog'liq holda o'zgarishlari grafiki yordamida;

3. Jadvali, ya'ni ma'lumotlar vektori ko'rinishida, bunda jadvalning bitta ustuniga vaqtning raqamli hisoblanishlari kiritiladi, bo'liq ustuniga esa, birinchisiga nisbatan olingan - nuqtalar yoki g'rafiqda nuqtalari koordinatalari kiritiladi.

Biomexanik harakatlar qoyidagi turlari mavjud: murakkab harakatlar - odam tanasi va gavdasi zvenolari ikkita: ilgariylanma va aylanma harakatlarda ishtirok etadi; ilgariylanma harakat - gavda ichidagi ixtiyoriy nuqtalar oralig'idan olib o'tilgan har qanday bo'lak, hisoblash jismiga nisbatan o'zining orientirini yo'qotmaydigan harakatga aytiladi; Aylanma harakat - gavda ichidagi nuqtalarning ayrim ko'pchiligi hisoblash jismiga nisbatan harakatsiz bo'lib qoladi va aylanish o'qini hosil qiladi.

Aylanma harakatning asosiy vaqt tavsifi - bosqich (T), ya'ni gavda nuqtalari tomonidan amalga oshiriladigan, sekundlarda va boshqa birliklarda (minutlarda, soatlarda, sutkalarda va b.) o'lchanadigan to'liq aylanish vaqti hisoblanadi.

Aylanish chastotasi - bu, gerslarda (Gs) o'lchanadigan birlikka teng bo'lgan vaqt bo'lagiga joylashadigan to'liq bosqichlar miqdori:

$$f = 1/T$$

Vaqt parametrlaridan tashqari, aylanma harakat burchak va chiziqli parametrlar bilan ham tavsiflanadi.

Burchak harakatlanishining asosiy tavsifi - burilish burchagi (φ) hisoblanadi, u, ixtiyoriy berilgan darajadan hisoblanadi va qo'yidagicha tavsiflanadi:

1. burchak tezligi (lahzadagi), rad/s:

$$\omega_{br} = \frac{\Delta\varphi}{dt}$$

bunda, φ - burilish burchagi;

2. burchak tezlanishi, rad/s²:



$$\vec{\varepsilon} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{dt}$$

3. Chiziqli tavsiflar gavdaning har qanday nuqtasini aylana hisoblangan traektoriya bo‘ylab harakat qilishini bayon qiladi. Ular tarkibiga quyidagilar kiradi: harakatlanish; yo‘l; chiziqli tezlik:

$$\vec{v} = \vec{\omega} r$$

bunda, r - aylana radiusi;

4. chiziqli tezlanish, m/s^2 :

$$a = \varepsilon r$$

Gavda nuqtalari umumiy holatda egri chiziqli traektoriya bo‘ylab harakat qilishlari tufayli, normal tezlanish mavjud bo‘ladi, u, aylana bo‘ylab harakatlanish paytida, markazga intiluvchi, deb ataladi. U quyidagiga teng:

$$a_{mi} = v^2 / r$$

Odam amalga oshiradigan barcha harakatlar amalda ilgarilanma va aylanma harakatlardan tashkil topgan bo‘ladi. Odam gavdasi va uning zvenolari bir vaqtning o‘zida harakatlarning ushbu ikkala turlarida ishtirok etishini murakkab harakat deb atashadi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. D.X. Umarov. Biomexanika. Darslik - «Sano-standart», nashriyoti 2017-y. - 388 b.
2. S.A. Hasanova. Biomexanika. Olimpiya zaxiralari kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma, Toshkent-2004, B.152.
3. T.A. Haydarov. Ergonomik biomexanika. Toshkent-2012, 118 b.